

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian kuantitatif dan dilanjutkan dengan penelitian pengembangan. Penelitian kuantitatif digunakan untuk menjawab rumusan masalah 1 dan 2, sedangkan pengembangan digunakan untuk menjawab rumusan masalah ke 3.

A. Penelitian Tahap Pertama

1. Rancangan Penelitian

a. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif, yang merupakan suatu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, sehingga dapat digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data yang bersifat kuantitatif atau statistik, serta dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.¹ Pada penelitian kuantitatif, dianggap sebagai proses kerja yang berlangsung secara ringkas, terbatas, dan memilah permasalahan yang menjadi bagian yang dapat diukur atau dinyatakan dengan menggunakan angka-angka. Penelitian kuantitatif dilakukan guna menjelaskan serta menguji hubungan antar variabel, menentukan keabsahan dari variabel yang telah ditentukan, menguji suatu

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2015), hlm. 16.

teori, dan mencari generalisasi untuk meramalkan suatu gejala.² Penelitian kuantitatif banyak menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran pada data, serta penampilan hasilnya³. Pada penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang pertama dan kedua (rumusan masalah ke-1: *Adakah pengaruh air limbah tahu, air limbah kolam nila serta gabungan pada keduanya terhadap tinggi tanamaan sawi?*, rumusan masalah ke-2: *Adakah pengaruh air limbah tahu, air limbah kolam nila serta gabungan pada keduanya terhadap jumlah daun tanaman sawi?*)

b. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk jenis penelitian terapan. Penelitian terapan merupakan salah satu jenis penelitian yang hasilnya dapat secara langsung diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi⁴. Pada penelitian ini, penelitian terapan dilakukan dengan desain penelitian eksperimen murni (*true experiment*), yaitu peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen⁵. Hal ini bertujuan untuk memperoleh hubungan sebab akibat yang tegas, jelas, dan pasti antara beberapa faktor penyebab dengan permasalahan atau keadaan⁶. Selain itu, rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 kali

² Salim dan Haidir, *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Jenis Edisi Pertama*, (Jakarta: Kencana, 2019), hlm. 22.

³ Muslich Anshori dan Sri Iswati, *Buku Ajar: Metode Penelitian Kuantitatif*, (Surabaya: Airlangga University Pres, 2009), hlm. 15.

⁴ Salim dan Haidir, *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Jenis Edisi Pertama*, hlm. 16

⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, hlm. 115.

⁶ Syahrudin dan Salim, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: Citapustaka Media, 2014), hlm. 164.

ulangan pada setiap perlakuan. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu untuk membuktikan ada atau tidaknya pengaruh dari variabel-variabel yang telah dipilih untuk dijadikan penelitian.

Desain perlakuan:

Perlakuan : limbah cair tahu dan air limbah kolam nila

P1 : pemberian limbah cair tahu

P2 : pemberian air limbah kolam nila

P3 : pemberian gabungan antara limbah cair tahu dan air limbah kolam nila

Jenis tanaman : sawi hijau

Tabel 3.1 Desain Perlakuan

Pemberian limbah cair tahu	P1 _a	P1 _b	P1 _c	P1 _d	P1 _e	P1 _f
Pemberian air limbah kolam nila	P2 _b	P2 _a	P2 _c	P2 _f	P2 _d	P2 _e
Pemberian gabungan antara limbah cair tahu dan air limbah kolam nila	P3 _c	P3 _e	P3 _d	P3 _a	P3 _f	P3 _b

Keterangan:

P_a : Ulangan pertama

P_b : Ulangan kedua

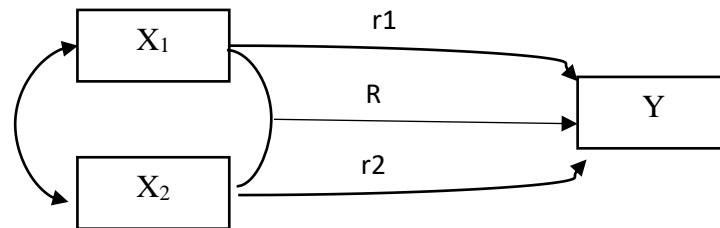
P_c : Ulangan ketiga

P_d : Ulangan keempat

P_e : Ulangan kelima

P_f : Ulangan keenam

Paradigma yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan paradigma model hubungan variabel ganda dengan dua variabel independen. Pada model ini terdapat dua variabel independen dan satu variabel dependen. Selain itu, dalam penelitian ini terdapat 3 rumusan masalah.



Gambar 3.1 paradigma model hubungan variabel ganda dengan dua variabel independen

Keterangan:

X_1 : air limbah tahu

X_2 : air limbah kolam nila

Y : pertumbuhan tanaman sawi

2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga dapat diperoleh informasi dari apa yang diteliti tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya⁷. Pada penelitian ini menggunakan tiga variabel penelitian, yaitu:

- a. Variabel bebas (X), merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab terjadinya perubahan pada variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu perlakuan pada air limbah tahu, air limbah kolam nila, dan campuran antara air limbah tahu dan air limbah kolam nila.
- b. Variabel terikat (Y), merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu pertumbuhan tanaman sawi yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah helaian daun.

⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, hlm. 67.

- c. Variabel kontrol, merupakan variabel yang mengendalikan supaya hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas tetap konstan sehingga tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini yaitu benih sawi hijau, media tanam yang menggunakan sistem hidroponik, nutrisi tanaman, dan umur tanaman.

3. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan dari objek yang akan diteliti⁸. Selain itu, populasi merupakan objek ataupun subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu yang berkaitan dengan permasalahan penelitian⁹. Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh tanaman sawi yang ditanam pada medium hidroponik di area Dusun Darungan dengan perlakuan yang sudah ditentukan oleh peneliti.

b. Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, dengan kata lain, sampel merupakan bagian kecil dari anggota populasi yang diambil dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya¹⁰. Sampel dari penelitian ini yaitu tanaman sawi dengan jumlah delapan belas tanaman yang ditanam dengan menggunakan media

⁸ Syahrudin dan Salim, *Metode Penelitian Kuantitatif*, hlm. 113.

⁹ Riduwan, *Dasar-Dasar Statistika*, (Bandung: Alfabeta, 2018), hlm. 8

¹⁰ Sandu Siyoto dan Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), hlm. 64.

hidroponik dengan memberi perlakuan yang berbeda-beda seperti yang telah ditetapkan oleh peneliti.

4. Desain Penelitian

a. Alat dan Bahan

Guna dapat memperoleh data yang baik saat melaksanakan eksperimen, maka diperlukan alat dan bahan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Alat:

- a) Bak air 3 buah
- b) Netpot 18 buah
- c) Sumbu 18 buah
- d) Penyangga netpot 3 buah
- e) TDS meter
- f) pH meter
- g) Penggaris
- h) *Cutter*
- i) Tusuk gigi
- j) Kertas label
- k) Alat tulis
- l) Camera

Bahan:

- a) Air limbah tahu
- b) Air limbah kolam nila
- c) EM4
- d) Gula pasir
- e) Benih sawi
- f) *Rockwool*
- g) Air tawar
- h) pH *stabilizer*
- i) Plastik hitam
- j) Karet

b. Prosedur Penelitian

Peneliti menggunakan prosedur yang harus dilaksanakan secara urut dan hati-hati supaya dapat memperoleh hasil yang baik pada saat melaksanakan penelitian,. Prosedur yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut ini:

1) Tahap penyemaian

- a) Menyiapkan benih sawi, nampan, *rockwool*, air tawar, dan plastik hitam.
- b) Memotong *rockwool* dengan ukuran 3 cm, kemudian basahi *rockwool* dengan mencelupkan pada air biasa agar lembab.
- c) Melubangi *rockwool* dengan menggunakan tusuk gigi. Lubang jangan terlalu dalam, kurang lebih dua sampai tiga kali diameter benih.
- d) Merendam benih ke dalam mangkok kurang lebih selama 2 jam.
- e) Memasukkan benih pada lubang *rockwool* dengan ketentuan setiap lubang *rockwool* berisi satu biji.
- f) Menutup nampan dengan plastik hitam, kemudian diikat dengan menggunakan karet supaya plastik tidak lepas.
- g) Meletakkan nampan tersebut pada tempat yang gelap dan lembab hingga benih pecah menjadi sprout (kecambah) kurang lebih selama 2-3 hari. Pada saat tersebut, benih diperiksa secara berkala, apabila benih kurang lembab maka ditambahkan air secukupnya.
- h) Apabila benih sudah mengalami perkecambahan, maka segera untuk dikenalkan dengan cahaya matahari. *Rockwool* tetapi dijaga kelembabannya.
- i) Menunggu hingga daun tumbuh sebanyak 4 helai, kemudian dipindahkan ke dalam netpot.

2) Proses pindah tanam

- a) Menyiapkan 3 buah bak untuk 3 perlakuan, dimana bak pertama untuk perlakuan air limbah tahu, bak kedua untuk air limbah kolam nila, dan bak ketiga untuk gabungan antara air limbah tahu dan air limbah kolam nila.

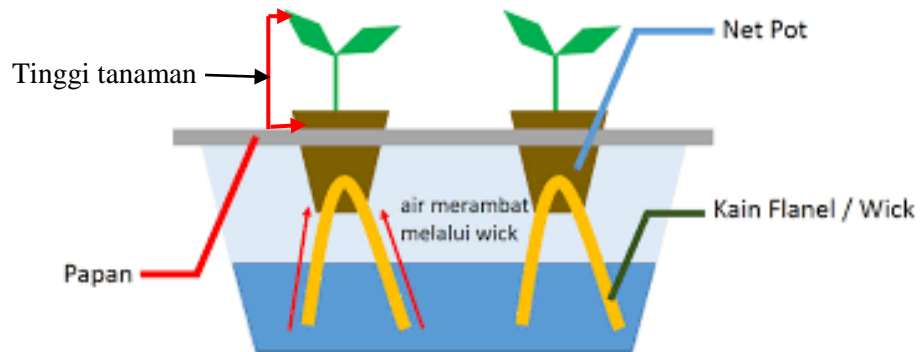
- b) Memasukkan air limbah tahu pada bak pertama dengan volume 5 liter, kadar 500 ppm yang diukur dengan TDS Meter, dan kadar pH 5,5-6,5 yang diukur dengan pH meter.
- c) Memasukkan air limbah kolam nila pada bak kedua dengan volume volume 5 liter, kadar 500 ppm yang diukur dengan TDS Meter, dan kadar pH 5,5-6,5 yang diukur dengan pH meter.
- d) Memasukkan gabungan antara air limbah tahu dan air limbah kolam nila dengan masing-masing volume 2,5 liter dan kadar TDS 250 ppm, sehingga diperoleh total volume 5 liter, kadar TDS 500 ppm, dan kadar pH 5,5-6,5.
- e) Memasangkan kain flannel pada netpot sebagai sumbu untuk mengantarkan nutrisi.
- f) Memindahkan semaian bibit sawi kedalam netpot yang sudah terpasangi kain flannel. Setiap netpot berisi satu petak *rockwool*.
- g) Memasangkan netpot pada penyangga yang terbuat dari *sterofoam* pada bak perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 6 sawi.
- h) Mengaduk secara berkala supaya masing-masing perlakuan supaya tidak mengendap.
- i) Memeriksa kadar TDS dan pH secara berkala pada masing-masing perlakuan. Apabila pada saat perlakuan pH naik, maka diturunkan dengan menggunakan *pH down* sampai dengan ukuran yang sudah ditentukan, namun apabila pH turun, maka dinaikkan dengan menggunakan *pH up*, dan apabila kadar TDS berkurang maka ditambahkan air perlakuan sesuai dengan kebutuhan.

- j) Setelah berumur 2 minggu, maka kadar TDS dinaikkan menjadi 700 ppm. Pada saat berumur 3 minggu, maka kadar TDS dinaikkan menjadi 900 ppm. Pada saat berumur 4 minggu, maka kadar TDS dinaikkan menjadi 1100 ppm. Pada saat berumur 5 minggu, maka kadar TDS dinaikkan menjadi 1300 ppm. Penaikan kadar TDS dilakukan dengan cara menambahkan air perlakuan pada masing-masing bak perlakuan.
- k) Sawi diukur tinggi dan banyaknya daun setiap 1 MST sekali dengan menggunakan penggaris.
- l) Apabila semua data sudah terkumpul, maka dicari perbedaan pada pertumbuhannya dengan menggunakan uji *One Way Anova* dengan menggunakan program SPSS.

5. Instrumen Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan setengah bulan atau 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Data diperoleh dengan cara mengukur tinggi sawi dan menghitung jumlah helaian daun setiap minggu sekali atau lima kali dalam 35 hari, yakni 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 SMT. Untuk satuan ukur yang digunakan pada penelitian ini yaitu centimeter (cm) mulai dari batang hingga ujung daun. Data hasil penghitungan jumlah helaian daun dan pengukuran tinggi dimasukkan pada tabel perhitungan. Pada penelitian ini, desain eksperimen digunakan pada rumusan masalah yang ke-1 dan ke-2 dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Alasan peneliti menggunakan rancangan ini karena rancangan ini dianggap yang paling cocok dalam melakukan eksperimen, dimana tidak ada

pengelompokan-pengelompokan. Pada penelitian ini, RAL menggunakan 3 perlakuan dengan 6 kali ulangan pada setiap perlakuannya.



Gambar 3.2 Ilustrasi pengukuran tinggi tanaman

Tabel 3.2 Instrumen penelitian untuk tinggi sawi (cm) selama 5 MST

NO	Ulangan ke-	Air limbah tahu					Air limbah kolam nila					Gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila				
		1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
1	I															
2	II															
3	III															
4	IV															
5	V															
6	VI															
Rata-Rata																

*Minggu Setelah Tanam (MST)

Tabel 3.3 Instrumen penelitian untuk banyaknya daun sawi selama 5 MST

NO	Ulangan ke-	Air limbah tahu					Air limbah kolam nila					Gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila				
		1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
1	I															
2	II															
3	III															
4	IV															
5	V															
6	VI															
	Rata-Rata															

*Minggu Setelah Tanam (MST)

6. Data dan Sumber Data

Data merupakan pencatatan hasil dari penelitian baik berupa fakta maupun angka sehingga dapat dijadikan sebagai bahan untuk menyusun suatu informasi. Sedangkan sumber data merupakan subyek dari mana data tersebut diperoleh¹¹. Sumber data dapat dibedakan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder dengan rincian sebagai berikut:

- a. Data primer, merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung berdasarkan hasil percobaan di lapangan. Data primer dalam penelitian ini yaitu data pengamatan tinggi tanaman sawi dan jumlah daun sawi, dan dokumentasi hasil pertumbuhan tanaman sawi.
- b. Data sekunder, merupakan data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Data sekunder dalam penelitian ini yaitu jurnal, buku, dan penelitian-penelitian terdahulu sebagai pendukung data primer.

¹¹ Ismail Nurudin dan Sri Hartati, *Metodologi Penelitian Sosial*, (Surabaya: Media Sahabat Cendekia, 2019), hlm. 171

7. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang ditempuh oleh peneliti untuk mendapatkan informasi sebanyak-banyaknya dan cara yang paling relevan dengan masalah yang diangkat sehingga dapat dipertanggung jawabkan atas data tersebut. Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data menggunakan:

- a. Observasi, merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung objek yang diteliti. Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu pertumbuhan tanaman sawi yang meliputi tinggi tanaman dalam satuan *centimeter* (cm) dan banyaknya daun.
- b. Dokumentasi, merupakan suatu teknik pengumpulan data yang berupa dokumen catatan yang dapat berbentuk tulisan, seperti karya tulis ilmiah dan berbentuk gambar, seperti foto. Pada penelitian ini, teknik dokumentasi berupa catatan tulisan dan foto.

8. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan suatu kegiatan yang dilakukan setelah data dapat terkumpul dari seluruh kegiatan eksperimen yang telah dilakukan. Kegiatan dalam analisis data yaitu mengelompokkan data berdasarkan variabel, menyajikan data pada setiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan¹².

Menganalisis data merupakan langkah yang kritis dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Tujuan dilakukannya analisis data yaitu untuk

¹² Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, hlm. 206.

menyempitkan dan membatasi penemuan dalam penelitian, sehingga data menjadi teratur, tersusun, seta lebih berarti. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis statistic atau menggunakan metode statistik dengan SPSS 21.0 dengan langkah sebagai berikut:

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji *One Way Anova*. Uji *One Way Anova* digunakan untuk menguji rata-rata atau adanya pengaruh perlakuan dari suatu percobaan yang menggunakan satu faktor berdasarkan satu kriteria, dimana faktor tersebut memiliki 3 atau lebih kelompok¹³. Akan tetapi, sebelum menggunakan uji tersebut, peneliti harus melakukan uji pra-syarat yaitu melakukan uji *Normalitas Kolmogorov-Sminov* dan uji Homogenitas.

1) Uji *Normalitas Kolmogorov-Sminov*

Dasar dari pengambilan uji normalitas:

- a) Jika nilai Sig. > 0,05 maka data berdistribusi normal
- b) Jika nilai Sig. \leq 0,05 maka data berdistribusi tidak normal

Uji *Normalitas Kolmogorov-Sminov* yang dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Memasukkan data pada worksheet SPSS.
- b) Memilih Analyze - Non Parametric Test - 1 sample K-S.
- c) Memasukkan variabel yang menjadi variabel terikat ke dalam kotak Dependent List. Variabel yang menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan ke kotak Factor. Kemudian, pada Test Distribution pilih Normal lalu klik OK.

¹³ Shofian Siregar, *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi Dengan Perbandingan Dan Perhitungan Manual&SPSS*, (Jakarta: Kencana, 2017), hlm. 202.

- d) Hasil pengujian normalitas data dengan SPSS akan standar dalam muncul dan dapat diinterpretasikan normal atau tidaknya data.

2) Uji Homogenitas

Setelah melakukan uji Normalitas *Kolmogorov-Sminov*, syarat kedua sebelum melakukan uji *One Way Anova* yaitu data harus seragam atau homogen. Dilakukannya uji homogenitas yaitu untuk mengetahui keseragaman data dalam perhitungan statistik. Uji homogenitas juga dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Pada saat pengujian homogenitas, data diawali dengan membuat hipotesis. Pada penelitian ini, terdapat varian data yang berjumlah 6 yang diperoleh dari data hasil pengamatan pada setiap perlakuan.

Dasar dari pengambilan uji homogenitas:

- a) Jika nilai Sig. $> 0,05$ maka data berdistribusi normal
- b) Jika nilai Sig. $\leq 0,05$ maka data berdistribusi tidak normal

Uji homogenitas yang dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Mengisi data pada worksheet SPSS, yang terdiri atas *Data View* dan *Variable View*. *Data view* berisi data yang akan diuji keseragamannya. Sebelum mengisi *data view*, *variable view* diisi terlebih dahulu. *Variable view* berisi informasi terkait variabel penelitian.
- b) Memilih menu *Analyze - Compare Means - One-way Anova*.
- c) Memasukkan variabel yang menjadi variabel terikat ke dalam kotak *Dependent List*. Variabel yang menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan ke kotak *Factor*.

- d) Memilih *Option*, lalu memberi tanda centang pada *Descriptive* dan *Homogeneity-of-variance*.
- e) Memilih *Continue*, lalu *OK*. Hasil uji akan muncul pada *Output*.
- f) Hipotesis dapat diterima atau ditolak sesuai dengan pengambilan keputusan yang telah dibuat berdasarkan nilai signifikansi.

3) Uji *One Way Anova*

Setelah melakukan uji pra-syarat, peneliti melakukan uji *Anova*. Dasar asumsi pengambilan keputusan, yaitu untuk menguji hipotesis sebagai berikut ini:

- a) Jika taraf signifikan \leq nilai α 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti rata-rata ketiga perlakuan mempunyai perbedaan secara signifikan.
- b) Jika taraf signifikan $>$ nilai α 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti rata-rata ketiga perlakuan tidak mempunyai perbedaan secara signifikan.

Adapun langkah dalam melakukan uji *One Way Anova* dengan menggunakan bantuan SPSS, yaitu sebagai berikut:

- a) Mengisi data pada *worksheet* SPSS, yang terdiri atas *Data View* dan *Variable View*. *Data view* berisi data yang akan diuji keseragamannya. Sebelum mengisi *data view*, *variable view* diisi terlebih dahulu. *Variable view* berisi informasi terkait variabel penelitian.
- b) Memilih menu *Analyze - Compare Means - One Way Anova*.
- c) Memasukkan variabel yang menjadi variabel terikat ke dalam kotak *Dependent List*. Variabel yang menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan ke kotak *Factor*.
- d) Memilih *Posthoc* lalu memberi tanda centang pada *LSD*.

- e) Memilih *Options*, lalu klik *descriptive*, kemudian pilih *Homogeneity of Variances Test*.
- f) Memilih *Continue*, lalu OK. Hasil uji akan muncul pada *Output*.
- g) Hipotesis dapat diterima atau ditolak sesuai dengan pengambilan keputusan yang telah dibuat berdasarkan nilai signifikansi

B. Penelitian Tahap Kedua

Guna menjawab rumusan masalah yang ketiga, maka peneliti dalam penelitian ini menggunakan penelitian jenis pengembangan, yaitu untuk menghasilkan sebuah produk yang berupa pengembangan media pembelajaran yang berupa *booklet* pada materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.

1. Model Pengembangan

Model pengembangan pada penelitian ini yaitu menggunakan pengembangan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Pengembangan media pembelajaran model ADDIE dikembangkan oleh Raiser dan Mollenda pada tahun 1990.¹⁴ Alasan peneliti memilih menggunakan model ADDIE karena model ini dianggap paling efektif dan tersusun secara sistematis sehingga penyusunannya harus urut mulai dari tahap pertama sampai tahap terakhir. Selain itu, model ADDIE lebih sederhana apabila dibandingkan dengan model pengembangan yang lainnya, sehingga memudahkan peneliti dalam mengaplikasikannya dalam pembuatan media pembelajaran.

¹⁴ Tri Hidayati, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Suplemen History of Mathematics*, (Banyumas: Pena Persada, 2018), hlm. 88.

2. Prosedur Pengembangan

Dalam penelitian ini, prosedur pengembangan media pembelajaran dengan ADDIE hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*). Berikut adalah tahap pengembangan model ADDIE yang dikembangkan oleh peneliti, yaitu:

a. Analisis

Tahap analisis merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam melakukan kegiatan pengembangan dengan memperhatikan kebutuhan siswa kelas XII khususnya pada mata pelajaran Biologi. Pada model desain ADDIE terdapat dua langkah dalam melaksanakan analisis, yaitu:

1) Analisis kinerja

Analisis kinerja merupakan tahap untuk mengetahui dan mengklarifikasi suatu masalah yang membutuhkan solusi seperti perbaikan media pembelajaran sehingga mudah untuk dipahami dan dipelajari.¹⁵ Pada penelitian ini, penyusunan *booklet* bersumber dari penelitian eksperimen murni yang telah dilakukan seperti yang sudah tercantum pada penelitian tahap pertama dengan mengamati pertumbuhan tanaman sawi sebagai kajian pada materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan kelas XII. Kurangnya pemahaman siswa dalam memahami materi tersebut membuat siswa mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan suatu pengembangan media pembelajaran tambahan yang berupa *booklet*. Adanya media pembelajaran ini,

¹⁵ Bintari Kartika Sari, *Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Implementasinya Dengan Teknik Jigsaw*, Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, 2017, hlm. 94.

diharapkan dapat menjadi referensi dan memudahkan siswa dalam memahami materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.

2) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan suatu langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan atau kompetensi yang perlu untuk dipelajari siswa dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.¹⁶, analisis kebutuhan pada penelitian ini ditujukan kepada siswa SMA kelas XII pada mata pelajaran Biologi terutama pada materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Selain itu, juga dilakukan analisis kompetensi dasar yang sesuai dengan kurikulum 2013. *Booklet* yang dikembangkan sebagai media pembelajaran, diharapkan dapat membantu siswa dalam melaksanakan pembelajaran baik secara individu maupun kelompok sehingga dapat mencapai hasil belajar yang maksimal sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

b. Desain

Setelah melakukan analisis dan dapat menemukan solusinya, tahap selanjutnya yaitu mendesain produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini. Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian ini yaitu:

1) Tujuan pembuatan *booklet*

Tujuan dari pembuatan *booklet* ini diharapkan mampu untuk dijadikan bahan referensi siswa kelas XII dalam memahami materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Selain itu, diharapkan dapat dijadikan kajian umum bagi

¹⁶ *Ibid*,.....hlm. 94

masyarakat dalam mengembangkan tanaman sawi sistem hidroponik dengan memanfaatkan limbah cair di sekitar.

2) Menentukan ukuran *booklet*

Pembuatan *booklet* pada penelitian ini berdasarkan pada standar ukuran ISO, yaitu ukuran A5 kurang lebih berukuran 14,8 cm x 21 cm. Kemudian, *booklet* dicetak dengan menggunakan kertas *Art paper*.

3) Menyusun isi materi

Materi disajikan pada *booklet* yaitu berisi uraian singkat mengenai materi pertumbuhan pada tanaman sawi yang menggunakan sistem hidroponik, yang mencakup pengertian pertumbuhan, pemberian nutrisi, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Selain uraian singkat, pada *booklet* dilengkapi dengan gambar mendukung.

4) Memilih warna yang sesuai

Melakukan pemilihan warna harus sesuai dengan tema materi yang akan disajikan supaya dapat menarik minat baca bagi pembacanya. Selain itu, pemilihan warna juga dipadukan dengan gambar yang dipilihnya.

5) Memilih jenis serta ukuran huruf

Melakukan pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf pada *booklet* harus sesuai dengan ukuran *booklet* supaya dapat menarik pembaca dan memudahkan dalam pembacanya. Selain itu, huruf yang digunakan dalam *booklet* yaitu jenis huruf yang mudah untuk dibaca.

6) Menyusun angket validitas produk

Penyusunan angket validitas pada penelitian ini menggunakan skala *likert* dengan rentang skor 1 (tidak sesuai), 2 (kurang sesuai), 3 (sesuai), 4 (sangat sesuai). Penyusunan angket ini nantinya akan digunakan oleh validator dalam memvalidasi keefektifan produk yang telah dibuat, yang meliputi validasi ahli media dan ahli materi.

7) Validasi instrumen yang ditentukan pada penyusunan *booklet*

Penyusunan lembar validasi instrumen disesuaikan dengan isi produk yang telah disusun.

c. *Development*

Pengembangan merupakan langkah ketiga dalam mengimplementasikan desain model pengembangan ADDIE. Pada penelitian ini, terdapat langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam mengembangkan produk *booklet* sebagai berikut:

- 1) Peneliti menyusun materi yang akan disajikan dalam *booklet* serta mendesain *layout* pada masing-masing halaman dengan menggunakan *software Adobe Illustration*.
- 2) Sebelum mencetak *booklet* yang telah disusunnya, peneliti berkonsultasi kepada dosen pembimbingnya.
- 3) Sebelum melakukan validasi kepada validator, peneliti melakukan pengoreksian ulang. Apabila sudah selesai, maka produk siap untuk dicetak dan kemudian melakukan validasi.

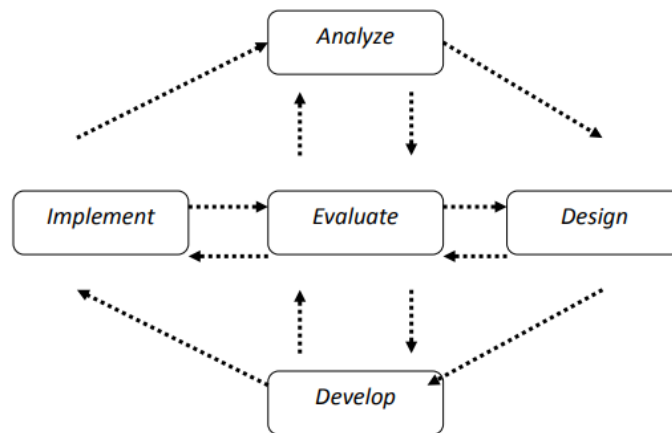
- 4) Media pembelajaran *booklet* divalidasi oleh ahli materi dan ahli media supaya mendapatkan penilaian dan saran dari ahli materi dan ahli media mengenai kesesuaian materi dan desain *layout*.
- 5) Apabila media pembelajaran telah selesai untuk divalidasi, kemudian dilakukan revisi sesuai dengan yang disesuaikan dengan catatan dan saran yang telah diberikan oleh validator dan dosen pembimbing guna memperbaiki kekurangan yang terdapat pada media pembelajaran *booklet*.
- 6) Apabila media pembelajaran telah selesai direvisi, maka media pembelajaran siap untuk dicetak dengan menggunakan kertas *Art Paper*.

d. Implementasi

Implementasi atau penyampaian materi merupakan tahap keempat dari model pembelajaran ADDIE. Pada tahap ini, peneliti melakukan uji keterbacaan dari produk yang telah dikembangkan dari segi kelayakan. Peneliti melakukan uji coba kelayakan produk kepada beberapa siswa kelas XII yang sudah menempuh mata pelajaran pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Dengan adanya *booklet* tersebut diharapkan dapat menumbuhkan minat baca dan dapat menambah wawasan pengetahuan terkait materi pertumbuhan.

e. Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap terakhir dari model desain sistem pembelajaran ADDIE. Pada tahap ini, peneliti memperoleh hasil keterbacaan dari produk yang telah dibuat, yaitu dengan cara menyebarkan angket kelayakan media pembelajaran *booklet* pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan pada siswa kelas XII yang kemudian dilakukan analisis.



Gambar 3.3 Model Pengembangan ADDIE

3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan angket. Dalam penelitian ini, instrumen kelayakan *booklet* oleh ahli materi dilihat dari aspek relevansi isi, sedangkan ahli media dilihat dari aspek desain, gambar, dan kemanfaatan sumber belajar. Berikut merupakan instrumen angket kelayakan *booklet* untuk ahli materi dan ahli media sebagai berikut:

a. Instrumen Kelayakan Booklet Untuk Ahli Materi

Instrumen ahli materi pada media pembelajaran *booklet* dilihat dari aspek kelayakan penyajian materi. Adapun instrumen untuk ahli materi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran Booklet Pertumbuhan dan Perkembangan Untuk Ahli Materi¹⁷

	No.	Indikator	Penilaian Validasi			
			1	2	3	4
Aspek Penilaian	1	Kreativitas dalam pembuatan <i>booklet</i>				
	2	Kejelasan tema pembelajaran yang diangkat dalam <i>booklet</i>				
	3	Kesesuaian materi dengan tema pembelajaran yang diangkat dalam <i>booklet</i>				
	4	Kebenaran pendefinisian pertumbuhan dan perkembangan				
	5	Kebenaran pendefinisian tanaman sawi				
	6	Kebenaran pendefinisian hidroponik				
	7	Kebenaran pendefinisian air limbah tahu dan air limbah kolam nila				
	8	Kebenaran dalam faktor-faktor penyebab pertumbuhan				
	9	Materi dalam <i>booklet</i> sesuai dengan data terbaru dan mutakhir				
	10	Materi dalam <i>booklet</i> sesuai dengan kenyataan atau bersifat faktual				
	11	Penggunaan kata, kalimat dan istilah dalam <i>Booklet</i> sudah konsisten sehingga mudah dipahami				
	12	Kalimat tersusun secara jelas dan mudah dipahami				
	13	Ketepatan dalam penulisan daftar pustaka				

b. Instrumen kelayakan booklet untuk ahli Media

Instrumen ahli media pada media pembelajaran *booklet* dilihat dari beberapa aspek, seperti komponen desain dan gambar, bahasa, kemanfaatan media belajar. Adapun instrumen untuk ahli media adalah sebagai berikut:

¹⁷ Reftiana Safilia Desy, *Desain dan Uji Coba Booklet Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Berbasis Sets (Science, Environment, Technology, Society) Pada Materi Hidrokarbon*, (Skripsi), UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 2019, hlm. 148.

Tabel 3.5 Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran *Booklet* Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman Untuk Ahli Media¹⁸

Aspek Penilaian	No.	Indikator	Penilaian Validasi			
			1	2	3	4
Aspek komponen desain dan gambar	1	Ukuran <i>booklet</i> yang dicetak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran				
	2	Tampilan fisik <i>booklet</i> menarik				
	3	Ketepatan penggunaan jenis <i>font</i> huruf				
	4	Ketepatan penggunaan ukuran <i>font</i> huruf				
	5	Ketepatan perpaduan warna yang digunakan dalam <i>booklet</i>				
	6	Kerapian penulisan dalam <i>booklet</i>				
	7	Kejelasan gambar yang digunakan				
	8	Kesesuaian antara gambar dengan materi terkait				
	9	Ketepatan penggunaan gambar dalam membantu pemahaman siswa				
	10	Kesesuaian tampilan gambar pada cover sesuai dengan bahasan isi buku				
	11	Kesesuaian desain dan judul cover mewakili isi buku				
	12	Penataan <i>header</i> dan <i>footer</i> menarik dan sesuai dengan sub materi <i>booklet</i>				
	13	Penataan ruang dan spasi pada <i>booklet</i> sudah proporsional				
	14	Materi dalam <i>booklet</i> disajikan secara sistematis				
Aspek Kebahasaan	1	Penggunaan ejaan secara benar				
	2	Penggunaan bahasa yang komunikatif				
	3	Penggunaan kalimat yang mudah dipahami				
	4	Penggunaan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda				
	5	Konsistensi penggunaan nama ilmiah/asing				
Aspek Kemanfaatan Sumber Belajar	1	<i>Booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman ini cocok untuk digunakan sebagai salah satu media pembelajaran pada mata pelajaran Biologi siswa kelas XII				
	2	Keseluruhan isi yang dicantumkan pada <i>booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman dapat menuntun pembaca untuk menggali informasi lebih jauh				

¹⁸ *Ibid*,... hlm. 154.

	3	<i>Booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman ini dapat menjadi sumber informasi penting bagi masyarakat umum karena dapat menambah wawasan melalui penggunaan <i>booklet</i>				
--	---	--	--	--	--	--

c. Instrumen Keterbacaan *Booklet* Untuk Siswa Kelas XII

Instrumen kelayakan *booklet* untuk siswa Kelas XII dapat dilihat dari aspek kelayakan penyajian isi materi, komponen desain, bahasa dan gambar, serta kemanfaatan sumber. Adapun instrumen untuk keterbacaan *booklet* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Instrumen Keterbacaan *Booklet* Pembelajaran *Booklet* Pertumbuhan dan Perkembangan Untuk Siswa Kelas XII

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Booklet memiliki tampilan yang menarik, sehingga dapat menumbuhkan minat belajar				
2	Isi booklet membantu saya memahami materi Pertumbuhan dan Perkembangan				
3	Materi yang disajikan di dalam booklet mudah dipahami				
4	Kalimat yang digunakan pada booklet jelas				
5	Gambar yang disajikan dalam booklet jelas dan membantu saya memahami materi Pertumbuhan dan Perkembangan				
6	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami deskripsi pertumbuhan dan perkembangan				
7	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami perbedaan pertumbuhan dan perkembangan				
8	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan				
9	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami deskripsi tanaman sawi				
10	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami klasifikasi tanaman sawi				
11	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami manfaat dan kandungan tanaman sawi				
12	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami deskripsi hidroponik				
13	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami nutrisi organik hidroponik				

14	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami cara budidaya tanaman sawi secara hidroponik				
15	Booklet pertumbuhan tanaman sawi sistem hidroponik cocok digunakan untuk siswa kelas XII				

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data secara kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil kritik dan saran yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media untuk memberikan penilaian dan perbaikan *booklet* yang terkait dengan *layout*, materi, bahasa, dan sistematika penulisan. Hal ini bertujuan supaya *booklet* yang telah disusun dapat dipertanggungjawabkan. Analisis data ini digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki dan merevisi *booklet* supaya menjadi lebih baik. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari penilaian angket oleh ahli materi dan ahli media. Data kuantitatif ini dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Data kuantitatif ini diperoleh dari pengisian angket dengan menggunakan skala *likert* dengan rentangan skor 1-4. Hasil data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan ditabulasi sesuai dengan penelitian kelayakan media pembelajaran.

Data yang diperoleh dari hasil pengisian angket, kemudian dicari presentasinya dengan rumus:

$$Kelayakan (K) = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 3.7 Intrepretasi Kategori Penilaian Validasi

NO.	Angka	Kategori
1	81,25 % < skor < 100%	Sangat layak, dapat digunakan dengan revisi kecil
2	62,50% < skor < 81,25%	Layak, dapat digunakan dengan revisi sebagian
3	43,75% < skor < 62,50%	Kurang layak, disarankan untuk tidak digunakan karena perlu revisi besar
4	25% < skor < 43,75%	Tidak layak, sehingga tidak dapat untuk digunakan